

UJI COBA PENEBARAN JASAD HAYATI NEMATODA *ROMANOMERMIS IYENGARI* DI PERINDUKAN VEKTOR MALARIA DAN FILARIASIS DI FLORES TIMUR

Widiarti*, Umi Widyastuti* dan Blondine Ch.P.*

ABSTRACT

TRIAL TEST THROUGH DISTRIBUTION OF BIOLOGICAL AGENTS OF ROMANOMERMIS IYENGARI NEMATODES IN BREEDING PLACES OF MALARIA AND FILARIASIS VECTORS IN EAST FLORES

*A study to evaluate the effect of *R. iyengari*, a parasitic nematode as a biological agent of vector control toward mosquito larvae in the sandpool, an ideal breeding places for malaria and filariasis vectors, was conducted in East Flores.*

*The aim of the present study was to determine : (1). The adaptability and recycling ability of post parasites stage of the nematode in the sandpool. (2). The ability of preparasites (infective stage) to parasitize *Cx. quinquefasciatus* (laboratory larvae) in centinel cage and *An. barbirostris* (natural larvae/sandpool).*

*The distribution of *R. iyengari* post parasites at a dosage of 500 nematodes/m² revealed that the nematodes mature to adults, mated and layed eggs (adapted), however recycling could not be observed yet.*

*The infection rate of *Cx. quinquefasciatus* sentinel cages after release through dissections was observed in 70.55%, 48.68% and 3.64% respectively after 1 month, 2 months and 3 months.*

*The mean monthly infection level for *An. barbirostris* was 28.24%, 16.66% and 31.25% for 1 month, 2 months and 3 months post release dissections respectively.*

PENDAHULUAN

Salah satu daerah endemis malaria di Indonesia adalah Kecamatan Wulanggintang Kabupaten Flores Timur. Menurut laporan Dinas Kesehatan Kabupaten Flores Timur

prevalensi malaria di daerah tersebut 24,6% pada tahun 1984/1985 dan 13,0% pada tahun 1986/1987, walaupun telah dilakukan pengobatan penderita dan penyemprotan DDT ke rumah. Keadaan ini memberi gambaran bahwa masih

* Staf Peneliti Stasiun Penelitian Vektor Penyakit, Puslit Ekologi Kesehatan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jl. Hasanudin 123, PO. Box 100 Salatiga.

terjadi penularan malaria melalui nyamuk vektor *Anopheles barbirostris* yang mempunyai tempat perindukan beraneka ragam.

Dalam program pemberantasan malaria dilakukan upaya penemuan dan pengobatan penderita serta pengendalian vektor untuk memutuskan rantai penularannya¹. Sampai saat ini pemberantasan vektor masih dititikberatkan pada penggunaan insektisida kimia karena cara tersebut efektif dan hasilnya dapat diketahui dengan cepat.

Selama sepuluh tahun terakhir ini, dengan adanya resistensi nyamuk terhadap insektisida yang makin meningkat dan pertimbangan keamanan lingkungan, mendorong adanya pengembangan jasad hayati sebagai tindakan alternatif untuk pengendalian nyamuk vektor. Dengan diketahuinya keanekaragaman tempat perindukan vektor malaria/filariasis *An. barbirostris* di Flores Timur, diteliti prospek penggunaan jasad hayati nematoda parasit jentik *Romanomermis iyengari* untuk pengendalian vektor

Nematoda *R. iyengari* adalah cacing yang bersifat endoparasit obligat yang pada siklus hidupnya memerlukan inang jentik nyamuk. Perkembangan nematoda (stadium infeksi atau preparasit) di dalam tubuh jentik memerlukan waktu lebih kurang 7-9 hari. Kemudian nematoda (stadium pasca parasit) keluar dengan merusak (merobek) kulit jentik (sehingga jentik nyamuk mati) dan selanjutnya nematoda hidup

bebas di luar tubuh jentik nyamuk menjadi dewasa, kawin dan bertelur. Telur nematoda jika sudah masak akan siap menetas menjadi stadium infeksi lagi jika lingkungan basah².

Nematoda parasit jentik nyamuk *R. iyengari* sebagai salah satu jasad hayati yang potensial telah digunakan di India tempat ditemukannya pertama kali. Di India *R. iyengari* digunakan untuk pengendalian nyamuk di alam dengan cara inundasi dan inokulasi ke tempat perindukan nyamuk. Inundasi sejumlah 4000 ekor/m² stadium infeksi ke sawah menghasilkan persen infeksi (kematian jentik) sebesar 75% pada *Cx. quinquefasciatus* dan *Anopheles sp.*, juga dibuktikan bahwa nematoda *R. iyengari* dapat mengalami daur ulang (recycle)³.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui angka infeksi nematoda parasit *R. iyengari* baik pada jentik alam maupun jentik laboratorium. Juga mengamati kemampuan *R. iyengari* beradaptasi dan berdaur ulang di tempat perindukan vektor kobakan berpasir.

METODOLOGI

1. Daerah penelitian

Desa Konga Kecamatan Wulanggitan Kabupaten Flores Timur dipilih sebagai daerah yang akan ditebari nematoda *R. iyengari* oleh karena tempat perindukan

vektor di daerah tersebut adalah kobakan berpasir di tepi sungai yang sesuai untuk tempat hidup *R. iyengari*.

2. Penyediaan *R. iyengari*

Nematoda *R. iyengari* diperbanyak di laboratorium pos lapangan Boru (NTT) dengan metode Petersen dan Willis⁴.

3. Pelaksanaan penebaran

Menebarkan stadium pasca parasit *R. iyengari* sejumlah 500 ekor/m² pada 10 kobakan berpasir berukuran lebih kurang 1 m² - 1,5 m² yang berisi jentik vektor.

4. Evaluasi

Untuk mengetahui persen infeksi dan kemampuan beradaptasi *R. iyengari* di kobakan berpasir dilakukan pengamatan sebagai berikut :

- Pada tiap kobakan dipasang 2 kandang sentinel yang berisi jentik *Cx. quinquefasciatus* instar II sebanyak 100 ekor. Kandang sentinel dipasang di tepi dan di tengah kobakan.
- Pada 10 kobakan lain yang terletak baik di tepi (di hilir) dan di tengah dipasang kandang sentinel dan jentik *Cx. quinquefasciatus* saja yang tidak ditebari *R. iyengari* dan digunakan sebagai kontrol.
- Kandang sentinel berbentuk silinder terbuat dari kawat dengan diameter lebih kurang 12 cm dan tinggi 20 cm. Tiap kandang diberi kantong kain kasa agar jentik nyamuk tidak dapat ke luar dari kandang sentinel.

- Pengamatan pertama kali dilakukan 21 hari setelah penebaran dengan cara memasang kandang sentinel yang berisi jentik *Cx. quinquefasciatus*. Pengamatan dilakukan 21 hari setelah penebaran karena dalam waktu tersebut nematoda sudah menyelesaikan siklus hidupnya (dari dewasa atau stadium pasca parasit - kawin - menetas menjadi stadium infeksi yang siap menginfeksi jentik inang). Lima hari setelah pemasangan kandang sentinel, jentik *Cx. quinquefasciatus* diambil dan diganti jentik yang baru (instar II). Pengambilan dilakukan setelah 5 hari, agar nematoda yang menginfeksi jentik belum sempat keluar dari jentik sehingga dapat dihitung persen infeksi.
- Jentik hasil pengambilan dari kandang sentinel diperiksa di laboratorium untuk menghitung angka infeksi dan nematoda yang keluar dikembalikan lagi ke tiap kobakan. Evaluasi dilanjutkan setiap 5 (lima) hari sampai tidak ditemukan angka infeksi (tidak ada jentik *Cx. quinquefasciatus* dalam kandang sentinel yang terinfeksi).
- Sebagai data penunjang dilakukan pengukuran temperatur, salinitas dan pH air kobakan.
- Untuk mengamati jentik alam yang terinfeksi, pada setiap pengambilan jentik di kandang sentinel juga dilakukan pengambilan jentik di luar kandang sentinel (jentik alam) yang berada di kobakan.

HASIL

Penebaran stadium pasca parasit dosis 500 ekor/m² ke kobakan berpasir dilakukan pada tanggal 11 Juli 1992. Persen infeksi nyamuk laboratorium *Cx. quinquefasciatus* setelah pene-

baran stadium pasca parasit *R. iyengari* pada 10 kobakan berpasir disajikan pada Tabel 1. Persen infeksi ditemukan mulai tanggal 6 Agustus 1992 (tanggal pengambilan jentik dalam kandang sentinel) sampai dengan tanggal 23 Oktober 1992. Rata-rata persen infeksi

Tabel 1. Rata-rata persen infeksi jentik nyamuk laboratorium *Cx. quinquefasciatus* (dalam kandang sentinel) pada penebaran stadium pasca parasit *R. iyengari* di kobakan berpasir Desa Konga bulan Agustus 1992 - Desember 1992.

Tanggal, bulan dan tahun	Kematian kontrol %	Rata-rata persen infeksi (%)*		Kisaran persen infeksi**	
		K S Tp	K S Tgh	K S Tp	K S Tgh
6 Agustus 1992	2	70,3	68,2	0 - 100	28 - 100
11 Agustus 1992	0	44,5	70,2	0 - 91	11 - 96
15 Agustus 1992	8	76,1	85,4	32 - 100	47 - 100
20 Agustus 1992	1	73,7	80,0	46 - 98	60 - 96
25 Agustus 1992	0	80,0	77,4	55 - 99	52 - 99
30 Agustus 1992	5	77,9	96,6	51 - 100	82 - 100
4 September 1992	0	80,7	81,2	27 - 100	32 - 100
9 September 1992	0	0	0	0	0
13 September 1992	0	56,1	46,7	76 - 99	89 - 99
18 September 1992	0	51,2	61,8	34 - 88	29 - 91
23 September 1992	0	55,4	51,1	59 - 94	5 - 97
3 Oktober 1992	0	11,0	0	0 - 55	0 - 0
8 Oktober 1992	0	0	0	0 - 0	0 - 0
13 Oktober 1992	0	0	0	0 - 0	0 - 0
19 Oktober 1992	0	0	0	0 - 0	0 - 0
23 Oktober 1992	0	7,2	13,6	0 - 72	44 - 92
28 Oktober 1992	0	0	0	0 - 0	0 - 0

- * : Rata-rata persen infeksi dari 10 kandang sentinel yang dipasang di kobakan berpasir. Setiap kandang sentinel diisi 100 ekor jentik *Cx. quinquefasciatus* instar II.
- ** : Kisaran persen infeksi dari 10 kandang sentinel yang dipasang di kobakan berpasir.
- KSTp : Kandang sentinel yang dipasang di tepi kobakan berpasir.
- KSTgh : Kandang sentinel yang dipasang di tengah kobakan berpasir.

Cx. quinquefasciatus dalam kandang sentinel yang dipasang di tepi kobakan pada bulan Agustus paling rendah 44,5% dan paling tinggi 80,8%. Pada kandang sentinel yang dipasang di tengah kobakan persen infeksi jentik *Cx. quinquefasciatus* paling rendah 68,2% dan paling tinggi sebesar 96,6%. Meskipun persen infeksi pada kandang sentinel yang dipasang di tepi kobakan dan di tengah kobakan hasilnya berbeda, namun setelah dilakukan uji t. tidak ditemukan perbedaan persen infeksi yang bermakna ($p < 0,05$).

Persen infeksi *Cx. quinquefasciatus* yang ditemukan pada bulan September paling rendah 0,0% pada kandang sentinel yang dipasang di tepi, sedangkan paling tinggi sebesar 80,7%. Pada kandang sentinel yang dipasang di tengah paling rendah juga 0,0% dan yang paling tinggi 81,2%.

Pada bulan Oktober persen infeksi *Cx. quinquefasciatus* yang ditemukan makin turun. Pada kandang sentinel yang dipasang di tepi kobakan persen infeksi paling rendah sebesar 0,0% dan paling tinggi 11,0%, sedangkan pada kandang sentinel yang dipasang di tengah persen infeksi paling rendah 0,0% dan paling tinggi sebesar 13,0%.

Persen infeksi jentik nyamuk alam dari kobakan berpasir yang ditebari *R. iyengari* disajikan pada Tabel 2. Jentik nyamuk alam yang dikumpulkan dan dijadikan percobaan 3 spesies yaitu *An. barbirostris*, *An. vagus*, dan *Culex vishnui*. Persen infeksi ditemukan pada ketiga spesies nyamuk alam walaupun besarnya bervariasi. Pada bulan Agustus persen infeksi

An. barbirostris sebesar 28,24% (37 jentik), *An. vagus* 40,92% (97 jentik) dan *Cx. vishnui* 38,51% (52 jentik). Pada bulan September dan Oktober persen infeksi *An. barbirostris* sebesar 31,25% (5 jentik) dan 16,60% (2 jentik), *An. vagus* sebesar 51,47% (35 jentik) dan 66,17% (45 jentik), *Cx. vishnui* 53,33% (8 jentik) dan 39,39% (13 jentik). Pada bulan November dan Desember tidak ditemukan lagi adanya infeksi dan jentik nyamuk yang ditemukan hanya 1 spesies saja yaitu *An. vagus*.

PEMEAHASAN

Sejak berhasilnya usaha perbanyakan jasad nematoda parasit *R. culicivora*⁵, Petersen merekomendasikan nematoda ini untuk digunakan sebagai pengendali jasad hayati baik dengan cara menebarkan stadium infeksi sebagai mikrobia insektisida atau stadium pasca parasit yang dapat menetap dan adaptasi (*established*) di alam sehingga dapat mengendalikan populasi jentik dalam jangka waktu tertentu.

Dengan pertimbangan sifat nematoda yang tidak berbahaya bagi mamalia (manusia) maupun organisme lain yang bukan sasaran, maka di Amerika Serikat dan di India dikembangkan secara besar-besaran untuk digunakan dalam pengendalian populasi nyamuk di alam⁶.

Ditemukannya persen infeksi (kematian jentik akibat infeksi *R. iyengari*) pada penelitian ini baik pada jentik yang berada di dalam kandang sentinel maupun jentik alam, menun-

Tabel 2. Rata-rata persen infeksi jentik nyamuk alam/lapangan pada penebaran stadium pasca parasit *R. iyengari* di kobakan berpasir di Desa Konga bulan Agustus 1992 - Desember 1992.

Bulan dan tahun	Spesies jentik	Jumlah jentik yang tertangkap	Jumlah jentik yang terinfeksi	Persen (%) infeksi
Agustus 1992	<i>Anopheles barbirostris</i>	131	37	28,24
	<i>Anopheles vagus</i>	237	97	40,92
	<i>Culex vishnui</i>	135	52	38,51
September 1992	<i>Anopheles barbirostris</i>	16	5	31,25
	<i>Anopheles vagus</i>	68	35	51,47
	<i>Culex vishnui</i>	15	8	53,33
Oktober 1992	<i>Anopheles barbirostris</i>	12	2	16,66
	<i>Anopheles vagus</i>	68	45	66,17
	<i>Culex vishnui</i>	33	13	39,39
November 1992	<i>Anopheles barbirostris</i>	0	0	0
	<i>Anopheles vagus</i>	8	0	0
	<i>Culex vishnui</i>	0	0	0
Desember 1992	<i>Anopheles barbirostris</i>	0	0	0
	<i>Anopheles vagus</i>	24	0	0
	<i>Culex vishnui</i>	0	0	0

jukkan bahwa stadium pasca parasit *R. iyengari* yang ditekarkan mampu beradaptasi dan menghasilkan stadium infeksi di kobakan berpasir Pada pengambilan jentik nyamuk dari kandang sentinel yang pertama tanggal 6 Agustus 1992 (5 hari dari pemasangan) telah ditemukan infeksi pada larva. Hasil persen infeksi tersebut memberi gambaran bahwa stadium pasca parasit dapat menghasilkan stadium infeksi setelah lebih kurang 21 hari. Pada kondisi laboratorium terjadi stadium infeksi lebih dari 21 hari. Hal ini dapat terjadi karena temperatur air pada kondisi alam (kobakan berpasir) lebih

panas yaitu 30° C, sedangkan temperatur air pada kondisi laboratorium berkisar 24° C Temperatur yang tinggi akan mempercepat stadium pasca parasit untuk bertelur dan menetas menjadi stadium infeksi⁹

Infeksi *Cx. quinquefasciatus* dari kandang sentinel yang dipasang di tengah maupun di tepi kobakan ternyata tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna, hal ini membuktikan bahwa stadium infeksi dalam mencari inang tidak hanya di tengah (di tempat penebaran *R. iyengari*) tetapi juga bergerak ke tepi kobakan. *Romanomermis culicivora* mampu mengin-

feksi jentik pada jarak 12 m dari pusat penebaran⁸. Dalam penelitian ini dapat terjadi demikian karena dari tengah kobakan ke tepi kobakan hanya berjarak lebih kurang 0,5 m. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa kisaran infeksi dari 20 kandang sentinel yang dipasang sangat bervariasi dari 0% - 100%. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa penetasan nematoda *R. iyengari* tidak serempak sedangkan umur stadium pasca parasit yang ditebarkan sama. Ditemukannya infeksi sampai bulan Oktober juga memberi gambaran nyata bahwa penetasan nematoda *R. iyengari* berangsur-angsur (installment hatching)⁹.

Rata-rata infeksi 3 spesies nyamuk alam yang ditemukan ternyata berbeda. Dari 3 spesies jentik nyamuk tersebut *An. vagus* infeksinya paling tinggi diikuti *Cx. vishnui* dan *An. barbirostris*. Perbedaan infeksi bisa terjadi karena kepekaan masing-masing nyamuk juga berbeda. Hasil infeksi jentik nyamuk alam ternyata lebih rendah daripada infeksi jentik nyamuk laboratorium, hal ini mungkin disebabkan karena instar jentik alam menetasnya tidak bersamaan dengan stadium infeksi nematoda, sehingga pada waktu stadium infeksi nematoda menetas, jentik alam sudah besar (instar III-IV) dan nematoda sulit menginfeksi. Demikian juga dapat terjadi sebaliknya di kobakan tersedia jentik alam akan tetapi nematoda tidak menetas (tidak tersedia stadium infeksi). Apabila kita menggunakan jentik laboratorium selalu disediakan jentik yang peka (instar II dan III) yaitu *Cx. quinquefasciatus* yang memang kepekaannya tinggi sehingga infeksi yang ditemukan lebih tinggi.

Ditemukannya populasi *An. barbirostris* tinggi pada bulan Agustus dan September memberi gambaran bahwa apabila akan menggunakan stadium pasca parasit *R. iyengari* sebagai jasad pengendali hayati harus ditebarkan 21 hari sebelum bulan Agustus dan jumlah yang ditebarkan lebih banyak dari 500 ekor/m² dengan umur yang tidak sama. Apabila ditebarkan dengan umur yang tidak sama diharapkan selalu ada stadium infeksi yang menetas secara terus menerus karena proses penetasan *R. iyengari* tidak selalu bersamaan.

KESIMPULAN

Penebaran nematoda parasit stadium pasca parasit dosis 500 ekor/m² ke kobakan berpasir menghasilkan angka infeksi rata-rata pada jentik laboratorium *Cx. quinquefasciatus* dalam kandang sentinel sebesar 70,55% satu bulan setelah penebaran, 48,68% 2 bulan setelah penebaran dan 3,64% 3 bulan setelah penebaran.

Angka infeksi rata-rata penebaran nematoda parasit stadium pasca parasit *R. iyengari* pada jentik alam *An. barbirostris*, *An. vagus* dan *Cx. vishnui* sebesar 28,24%, 40,92% dan 38,51% pada satu bulan setelah penebaran, 31,25%, 51,47% dan 53,33% pada 2 bulan setelah penebaran, 16,66%, 66,17% dan 39,39% pada 3 bulan setelah penebaran.

Dengan ditemukannya infeksi baik pada jentik laboratorium *Cx. quinquefasciatus* dan 3 spesies jentik alam yaitu *An. barbirostris*, *An. vagus* dan *Cx. vishnui* terbukti bahwa stadium pasca parasit nematoda *R. iyengari* yang ditebarkan mampu beradaptasi sehingga menghasilkan stadium infeksi di kobakan berpasir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan selesainya penelitian ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan dan Kepala Puslit Ekologi Kesehatan yang telah memberikan kesempatan sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian ini.
2. Pjlt. Kepala Stasiun Penelitian Vektor Penyakit Salatiga yang telah memberikan dorongan, bimbingan dan saran dalam melaksanakan penelitian di lapangan.
3. Tim peneliti dan para teknisi di laboratorium pengendalian hayati Stasiun Penelitian Vektor Penyakit di Boru Kecamatan Wulanggitan Flores Timur dan di Salatiga yang telah membantu pelaksanaan penelitian baik di lapangan maupun di laboratorium.

DAFTAR RUJUKAN

1. Anonim (1993). Program Pemberantasan Penyakit Malaria. Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman. Depkes RI hal 2.
2. Anonim (1980). Data sheet on the Biological Control Agent *Romanomermis* sp. (Probably *Romanomermis iyengari*) WHO/VBC/80.
3. Vector Control Research Centre (VCRC) (1988). Annual Report 1989. Pondicherry India. p 60-61
4. Petersen, J.J. & O.R. Willis (1972). Procedures for the Mass Rearing of a Mermithid Parasites of Mosquitoes. *Mosquito News*. 32 (29) . 226-230.
5. Petersen, J.J. & O.R. Willis (1975). Establishment and recycling of a mermithid Parasites of Mosquitoes. *Mosq. News*. 35) . 526-532.
6. Platzer, E.G. (1977). Biological control of mosquitoes with the mermithid nematode *Romanomermis culicivorax*. Mosquito Control Research, Annual Report. 33 p.
7. Poinar, G.O. (1979). Nematodes for Biological Control of Insects. Division of Entomology and Parasitology University of California Berkeley, California CRC Press, Inc. pp 20.
8. Westerdahl, B.B., R.K. Washino & E.G. Platzer (1982). Successful Establishment and Subsequent Recycling of *Romanomermis culicivorax* (Mermithidae : Nematoda) in a California Rice Field Following Post Parasite Application, *Jur. Med. Entomol*. 19 (1) : 34-41.
9. Walker, T.W., C.L. Meek & V.L. Wright (1985). Establishment and Recycling of *Romanomermis culicivorax* (Nematode : Mermithidae) in Louisiana Ricelands. *Jur. Am. Mosq. Control. Assoc.* Vol. 1. No. 4 . 468-473.